



TITLE:

オンライン市場における店舗間の価格のばらつき(Special Session「世界同時不況」,経済物理学とその周辺,統計数理研究所研究会共同研究集会,経済物理学2009-ミクロとマクロの架け橋-,京都大学基礎物理学研究所2009年度前期研究会,研究会報告)

AUTHOR(S):

水野, 貴之; 渡辺, 努

---

CITATION:

水野, 貴之 ...[et al]. オンライン市場における店舗間の価格のばらつき(Special Session「世界同時不況」,経済物理学とその周辺,統計数理研究所研究会共同研究集会,経済物理学2009-ミクロとマクロの架け橋-,京都大学基礎物理学研究所2009年度前期研究会,研究会報告). 物性研究 2010, 93(5): 623-626

ISSUE DATE:

2010-02-05

URL:

<http://hdl.handle.net/2433/169237>

RIGHT:

## オンライン市場における店舗間の価格のばらつき

一橋大学経済研究所 水野貴之

一橋大学経済研究所 渡辺努

### 1. はじめに

1990年代後半には、インターネットの普及により消費者は各店舗の価格を容易に比較できるようになるので、店舗間の価格のばらつきは早晚消滅すると指摘されていた[1]。しかし、それから10年がたった現在に至っても、店舗間の価格を容易に比較できるオンライン市場でさえ、一物一価は依然として成立していない[2-5]。日本で最大の価格比較サイトである価格.comにおけるデジタルカメラ IXI DIGITAL 910 IS を例にとると、ある日のある時点で最安値が 29,840 円のときに、最も高い値段としては 49,578 円が提示されており、最も高い方から5番目の店舗であっても 43,890 円であった。しかも、このような店舗はいつも高値を提示する傾向が見られる。こうした店舗に、高値を提示する理由を聞くと、少々高めの価格設定でもロイヤリティの高い顧客を中心に販売量を確保できているとの回答があった。つまり、これらの店舗では安値競争に加わることなく、高めの価格を維持するというビジネスモデルが成立している。このような価格設定行動は、店舗間での価格のばらつき (dispersion) が大きく、また消費者が実際に購入する価格についてもばらつきが大きい可能性を示唆している。

### 2. 店舗の順位とクリックされる確率

高めの価格で果たして売れるのだろうか。Watanabe and Mizuno[6]は、価格.com のデータを用いて、同一の商品について提示価格を調べた結果、消費者は常に一番安い店舗を選択するわけではなく、二番手、三番手、あるいはそれよりも高い価格を提示する店舗をクリックしていることを確認した。つまり、二番手以降の店舗が提示する価格はあながち的外れではない。二番手以降の店舗も十分な勝算があって高めの価格をつけているといえる。この意味で、価格のばらつきは、合理的な選択の下で生まれた均衡現象である可能性がある。

Watanabe and Mizuno[6]は、最安値を提示している店舗がクリックされる確率、三番手の店舗がクリックされる確率というように価格順位とクリックされる確率の関係を調べている。図1は液晶テレビ AQUOS LC-32GH2 について両者の関係を示している。横軸は順位  $r$ 、縦軸はその順位の店舗がクリックされる確率  $P(r)$  を示している。この図から直ちにわかるのは、1位をとりさえすれば 100% の確率でクリックされるわけではないことである。また、10位であったとしてもクリックされる確率がゼロというわけではない。さらに重要な点は、各順位の店舗がクリックされる確率は、1位で約 30%、2位が約 21%、…、10位が約 1.5% と単調に小さくなっており、両者の間には、

$$P(r) \propto e^{-ar} \quad (1)$$

という指数関数に従う関係が成り立っているということである。ここで、 $a$  は正の係数。このような関係は他の商品でも同様に観測できる。

図1の結果は、順位とクリックされる確率の間の関係を示すものであるが、順位が高ければ当然、価格も高いので、価格の高さがクリックされる確率を下けている可能性も否定できない。つまり、図1の結果は、価格が高くなるとクリックが減るという単純な関係を示しているに過ぎないのかもしれない。この点を調べるために、Watanabe and Mizuno[6]は、連続する順位、第  $i$  位と第  $j$  位 ( $j=i+1$  or  $i-1$ ) の店舗間の提示価格の差  $R(i,j)$  と、第  $i$  位の店舗でクリックが起きる確率  $P(i)$  の関係に注目した。具体的には  $R(i,j)$  は

$$R(i,j) \equiv \frac{p(i) - p(j)}{p(j)} \quad (2)$$

と定義される。ここで、 $p(i)$  と  $p(j)$  はある商品における第  $i$  位と第  $j$  位の店舗が提示した価格である。 $p(j)$  で割っているのは、商品の違いによる価格帯の違いや物価変動の影響を取り除くためである。

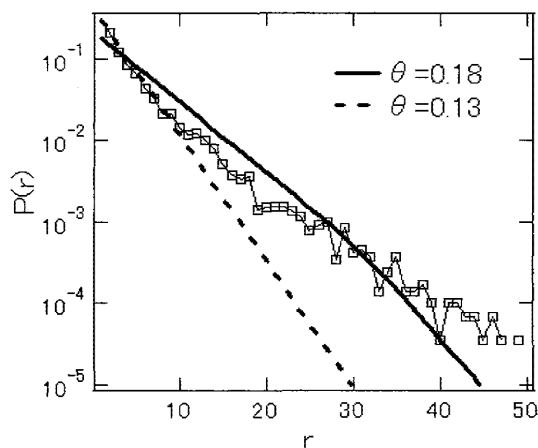


図 1. 価格順位とクリック確率  
(AQUOS LC-32GH2)

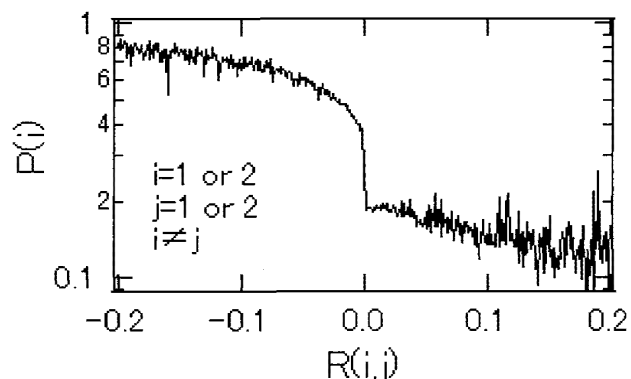


図 2. 1 位と 2 位の価格差とクリック確率

図 2 は、 $i$  と  $j$  が 1 位または 2 位の場合の計測結果を示している。1 位と 2 位の場合の計測結果を示している。1 位と 2 位の価格差が十分に小さい場合（つまり  $|R(1,2)| = |R(2,1)| \approx 0$  の場合）、1 位の店舗がクリックされる確率  $P(i=1 | |R(1,2)| \approx 0)$  は約 0.4 であるのに対して、2 位の店舗がクリックされる確率  $P(i=2 | |R(1,2)| \approx 0)$  は約 0.2 である。つまり、ほとんど同じ価格を提示しているにもかかわらず最安値の店舗と二番手の店舗ではクリックされる確率が 2 倍も異なる。

一方、 $R(1,2)$  がゼロ近傍ではない領域では緩やかな右下がりとなっており、1 位の店舗あるいは 2 位の店舗が順位の変更を伴わない範囲で価格を上げるとクリック確率が低下する（下げると上昇する）ことを示している。この右下がりの線の傾きは通常の価格弾力性を表す。ここでのポイントは、順位の変化と比べると（店舗間の）相対価格の変化がクリック確率に与える影響は小さいということである。消費者は相対価格ではなく順位を重視していること、つまり 1 円でも安い店で購入しようとしていることを意味している。ただし、1 円でも安ければ全ての消費者がその店に向かうのかというとそうではなく、2 位の店舗でもクリックされる確率はゼロではなく、同様に 1 位の店舗でもクリック確率は 1 ではない。この点では図 1 の結果と整合的である。Watanabe and Mizuno[6] は 7 位の店舗まで調べた結果、6 位と 7 位でさえも順位の壁が存在し、ほとんど同じ価格でもクリックされる確率は 6 位と 7 位で 1.5 倍程度違うことを確認している。

### 3. 価格のばらつきを生みメカニズム

図 2 の結果は、消費者が 1 円でも安い店を選択する傾向があることを示している。しかし同時に、図 1 でみたように、消費者は必ずしも最も安い店でだけ購入するわけではない。この 2 つの事実を整合的に説明するにはどのように考えればよいだろうか。

いま、ある消費者に注目し、その消費者が各店舗について予め「好き」か「嫌い」かの選考をもっているとする。全体の店舗の中で好きな店舗の割合を  $\theta$  とする。同様に、各消費者は、全体の店舗の割合を  $\theta$  の割合の店舗が好きで残りは嫌いという選考を持っているとする。ただし、各消費者の店舗に関する好き嫌いは異なっており、お互いに独立であるとする。この設定の下で、各消費者は自分の好きな店舗の中で最も安い価格を提示している店をクリックすると仮定する。このとき、安い方から数えて順位  $r$  の店舗がクリックされる確率  $P(r)$  は

$$P(r) = (1 - \theta)^{r-1} \theta \quad (3)$$

となる。両辺対数をとると、順位とクリックされる確率（の対数値）の間に線形の関係が存在することがわかる。これは（1）式と同じ式である。

ここでは、消費者は（1）まず好きな店舗を選ぶ、（2）次にその中から実際に購入する店舗を選ぶという 2 段階の選択を想定している。そこでのポイントは、消費者は嫌いな店舗では絶対に

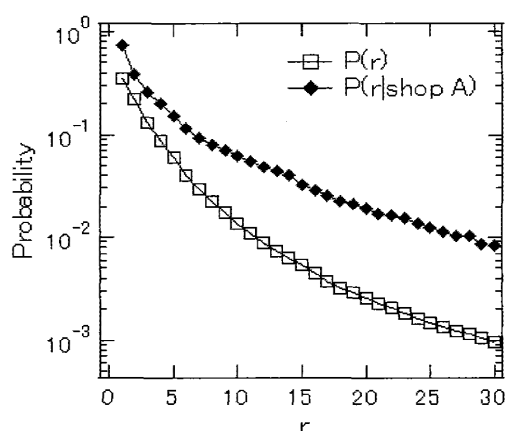


図3. 店舗Aに関する価格順位とクリック確率

買い物をしないという点である。嫌いな店舗がいかに安い価格を提示しようともなびくことは決してない。その意味で好きな店舗と嫌いな店舗の間の「壁」は非価格的存在であり、それは非常に高い。しかしその一方で、消費者は好きな店舗群に属する店舗を価格以外の理由で差別することは決してない。好きな店舗群については非価格の要素は完全に同一であり、したがって価格だけが唯一の判断基準である。だからこそ最も安い店舗を選ぶのである。

(3) 式が消費者の購買行動を示す式であるとすれば、図1を用いて $\theta$ の値を推計することができる。最尤法による推計値は $\theta=0.18$ であり、この商品の価格を提示している店舗が40店舗であったことを踏まえると、この商品をクリックした消費者は、好みの店舗として平均的に7店舗( $40 \times 0.18 \div 7$ )をもっており、それらの店舗の中で最も安い店舗をクリックしたと考えることができる。

ただし、図1を注意深くみると、 $\theta=0.18$ を示す実践は高い順位（価格の安い店舗）では実績との乖離が大きくなる傾向にある。実際、1位から10位の店舗だけを用いて $\theta$ を推計すると、 $\theta=0.13$ となる（図中の波線は $\theta=0.13$ を表す）。図からわかるように、10位以降の店舗がクリックされる確率は $\theta=0.13$ の直線よりも上にある。これは、10位以降の店舗は上位の店舗に比べて先行の強さを表す係数 $\theta$ が0.13よりも大きくなることを意味している。つまり、下位の店舗ほど、消費者に好みの店舗として選ばれる可能性が高い。これは、高値を付けている店舗は価格以外の競争力（多様な支払い手段、ネームバリュー等）をもち、だからこそ高めの価格設定を続けることができると解釈できる。

#### 4. 店舗の価格以外の競争力

図1で見られるように順位とクリック確率には関係が存在した。ここでは、店舗の支払い手段やネームバリューによって、その関係がどのように変わるのかを観測することによって、店舗の価格以外の競争力を測定する。図3は、 $r$ 番目の店舗が店舗Aである条件下で、その店舗Aがクリックされる確率 $P(r|Shop=A)$ を観測した結果である。店舗Aは様々な商品を扱う大手の電子商店でありネームバリューが高い。通常、1位の店舗がクリックされる確率は30%程度であるが、店舗Aが1位の場合には約75%ものクリックを集めている。この傾向は1位以外の順位でも変わらず存在する。すなわち、これが価格以外の競争力であると考えることができる。

我々は、 $r$ 番目の店舗がクリックされる確率 $P(r)$ と、 $r$ 番目の店舗が属性 $k$ を有する条件下でクリックされる確率 $P(r/k)$ を用いて、属性 $k$ のブランド力

$$F(k) \equiv \frac{1}{N} \sum_{r=1}^N \frac{P(r/k)}{P(r)} \quad (4)$$

を定義する。つまり、ここで定義したブランド力 $F(k)$ というのは、属性 $k$ を持つことにより平均して集客力が何倍になるかを表す指数である。図3でみた店舗Aの場合、ブランド力は6.65と求めることができる。この店舗Aはネームバリュー等で集客力があり、価格競争をしなくても多くの顧客を獲得することができる。

どのような店舗がブランド力が高いのかを見ることにより、価格以外の競争力を持つには、ど

のような経営戦略がよいのか、そのヒントを得ることができる。価格.comに参加する約1,500店舗の中でブランド力の上位5位を見ると、1位を除く4店舗は、何かに特化した商売をおこなっている。例えば、パソコンのメモリ、プリンタのインクやトナー、ホームシアターやAV機器。このような特化した商売は消費者に店舗への安心感や信頼感を与え、高い競争力を獲得できる。

上記のような経営戦略は昨日今日でできることではない、比較的簡単に競争力を高めることができる対策をみってみる。まずは、店舗で「クレジットカード払い」が可能かどうか。クレジットカード使える店舗のブランド力は1.29であり、使えない店舗のブランド力は0.82である。使えることにより競争力のUPが見込める。次に「コンビニ払い」が可能かどうか。可能な店舗と不可能な店舗のブランド力は、1.53と0.79である。こちらは先程より大幅な競争力のUPが見込める。

## 5. おわりに

本稿では「価格.com」に参加する各店舗によって提示されたすべての価格と消費者の全ての購買を秒単位のタイムスタンプとともに記録したデータを用いて、提示価格の店舗間のばらつきについての実証分析を紹介した。データ分析の結果、各商品に関して、各店舗で購買が発生する確率とその店舗の最安値からの安値順位の間には指数関数に従う関係が存在することが確認された。この関係は、消費者にとって各店舗は異質であり、その異質性が消費者の選好を生み出していると理論的に説明がつく。

異質性を利用して店舗のブランド力を測る手法を紹介した。各店舗がブランド力を意識し、価格による過当競争が抑制できれば幸いである。

## 【謝辞】

株式会社カカコムからは本稿で使用する価格データの提供を受けた。カカコム社の大堂充久氏にはデータの性質について詳細な説明をいただいた。記して感謝したい。なお、本稿は日本学術振興会学術創成研究「日本経済における物価変動ダイナミクスの解明」（課題番号：18GS0101）の活動の一環として作成されたものである。また本稿で使用するデータセットの構築費用の一部は独立行政法人経済産業研究所の資金援助によって賄われた。

## 【参考文献】

- [1] The Economist, November 20, 1999
- [2] Brynjolfsson, E. and M. D. Smith, *Management Science*, Vol. 46, No. 4, pp. 563-585, 2000.
- [3] Ellison, G. and S. Ellison, MIT Working Paper, 2004.
- [4] Baye, M. R., J. Morgan and P. Scholten, *Journal of Interactive Marketing*, Vol. 18, No. 4, pp. 101-115, 2004.
- [5] Chevalier, J. and A. Goolsbee, *Quantitative Marketing and Economics*, Vol.1, No. 2, pp. 203-222, 2003.
- [6] Watanabe, T. and T. Mizuno, Work in Progress.